САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
11000 БЕОГРАД, НЕМАЊИНА 6/IV
тел: 011/3618-134, факс: 011/3618-324,
web site: www.sicip.co.rs
CHINA RAILWAY DESIGN CORPORATION
КОСТЕ РАЦИНА 16б, 11000 БЕОГРАД

## 6/1.14.6.1 НАСЛОВНА СТРАНА

**6/1.14.6 ПРОЈЕКАТ ТЕРМОТЕХНИЧКИХ ИНСТАЛАЦИЈА ЗГРАДЕ ЗА СМЕШТАЈ ТК ОПРЕМЕ ВЕРУШИЋ**

| | |
|---|---|
| Инвеститор: | „Инфраструктура Железнице Србије“ а.д.<br>Немањина 6/4, Београд |
| Наручилац: | Конзорцијум фирми: China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)<br>China Communication Construction Company Ltd. (CCCC) |
| Објекат: | Пруга Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА),** у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци |
| Врста техничке документације: | **ПГД-** Пројекат за грађевинску дозволу |
| Назив и ознака дела пројекта: | **6/1.14.6 ПРОЈЕКАТ ТЕРМОТЕХНИЧКИХ ИНСТАЛАЦИЈА ЗГРАДЕ ЗА СМЕШТАЈ ТК ОПРЕМЕ ВЕРУШИЋ** |
| За грађење / извођење радова: | нова градња |
| Пројектант: | Саобраћајни институт ЦИП, д.о.о.<br>Немањина 6/ IV, Београд<br>351-02-02009/2017-07 |
| Одговорно лице пројектанта: | Генерални директор:<br>Милутин Игњатовић, дипл. инж. |
| Потпис: | Milutin Ignjatović 226692666-010 4943710139<br>Digitally signed by Milutin Ignjatović 226692666-010494371 0139<br>Date: 2021.08.04 10:10:25 +02'00' |
| Одговорни пројектант: | Мирјана Ћургуз Кубуровић, дипл. маш. инж.<br>Лиценца број: 330 0843 03 |
| Потпис: | Mirjana Ćurguz-Kuburović<br>Digitally signed by Mirjana Ćurguz-Kuburović<br>Date: 2021.08.04 09:19:19 +02'00' |
| Број дела пројекта: | 2020-250-МАШ-6/1.14.6 |
| Место и датум: | Београд, април 2021.год. |

CeS.TRA

**ТЕХНИЧКА КОНТРОЛА ПРОЈЕКТА ЗА ГРАЂЕВИНСКУ ДОЗВОЛУ**

**6/1.14.6 ПРОЈЕКАТ ТЕРМОТЕХНИЧКИХ ИНСТАЛАЦИЈА ЗГРАДЕ ЗА СМЕШТАЈ ТК ОПРЕМЕ ВЕРУШИЋ**

Објекта: Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци, на основу Закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС” бр. 72/09, 81/09 – исправка, 64/10 – одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13 – одлука УС, 50/13 – одлука УС, 98/13 – одлука УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 - др. Закон, 9/20 и 52/21) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката (“Службени гласник РС”, бр. 73/2019), извршена је техничка контрола предметне документације, од стране предузећа CESTRA d.o.o. Београд.

**ПРОЈЕКАТ СЕ ПРИХВАТА**

Вршилац техничке контроле: CESTRA d.o.o,
Макензијева 57, Београд

Број лиценце: 351-02-03374/2020-09 од 18.03.2021.

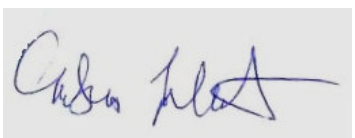
Одговорно лице/Заступник: Директор:
Драган Милић, дипл.грађ.инж.

Потпис:

Dragan Milić
Digitally signed by Dragan Milić
Date: 2021.08.05 11:12:42 +02'00'

Вршилац техничке контроле: Слободан Ђорђевић, дипл.маш.инж.
Број лиценце: 330 0912 03

Потпис:



Слободан Ђорђевић 1605946710191
Digitally signed by Слободан Ђорђевић 1605946710191
Date: 2021.08.04 20:46:14 +02'00'

Број техничке документације: A10312-61/21

Место и датум: Београд, 2021.

## 6/1.14.6.2 САДРЖАЈ ПРОЈЕКТА ТЕРМОТЕХНИЧКИХ ИНСТАЛАЦИЈА


| | |
|---|---|
| 1.1. | Насловна страна |
| 1.2. | Садржај |
| 1.3. | Решење о одређивању одговорног пројектанта |
| 1.4. | Изјава одговорног пројектанта |
| 1.5. | Текстуална документација |
| 1.6. | Нумеричка документација |
| 1.7. | Графичка документација |


| цртеж | Назив цртежа | Размера |
|---|---|---|
| 2020-250-МАШ-К6/1-14.6-Ц01 | Основа приземља | 1:100 |

## 6/1.14.6.3 РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу Члана 128, Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09-исправка, 64/10- одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13-одлука УС, 50/13-одлука УС, 98/13-одлука УС, 132/14, 145/14, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - др.закон и 9/2020) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката ("Службени гласник РС", бр. 73/2019) као:

**О Д Г О В О Р Н И  П Р О Ј Е К Т А Н Т**

за израду **6/1.14.6 ПРОЈЕКАТ ТЕРМОТЕХНИЧКИХ ИНСТАЛАЦИЈА ЗГРАДЕ ЗА СМЕШТАЈ ТК ОПРЕМЕ ВЕРУШИЋ**, који је део ПГД - Пројекта за грађевинску дозволу за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци, одређује се:

Мирјана Ћургуз Кубуровић, дипл. маш. инж. _____ 330 0843 03

| | |
|---|---|
| Пројектант: | САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.,<br>Београд Немањина 6/IV |
| Одговорно лице/заступник: | Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл. инж. |
| | Потпис: |
| Број техничке документације: | 2020-250 |
| Место и датум: | Београд, април 2021.год. |

## 6/1.14.6.4 ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

Одговорни пројектант **6/1.14.6 ПРОЈЕКАТ ТЕРМОТЕХНИЧКИХ ИНСТАЛАЦИЈА ЗГРАДЕ ЗА СМЕШТАЈ ТК ОПРЕМЕ ВЕРУШИЋ**, који је део ПГД - Пројекта за грађевинску дозволу за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци:

Мирјана Ћургуз Кубуровић, дипл. маш. инж.

**И З Ј А В Љ У Ј Е М**

1. да је пројекат у свему у складу са издатим Локацијским условима:

-бр. ROP-MSGI-28188-LOCH-4/2020, Заводни број: 350-02-00031/2020-14 од 06.04.2020,

-бр. ROP-MSGI-28188-LOCH-4/2020, Заводни број: 350-02-00031/2020-14 од 07.04.2020 – Решење о исправци грешке,

-бр. ROP-MSGI-7141-LOC-1/2020, Заводни број: 350-02-00109/2020-14 од 08.05.2020,

-бр. ROP-MSGI-931-LOC-3/2020, Заводни број: 350-02-00192/2020-14 од 29.05.2020;

2. да је пројекат израђен у складу са Законом о планирању и изградњи, прописима, стандардима и нормативима из области изградње објеката и правилима струке;

3. да је пројекат у свему у складу са начинима за обезбеђење испуњења основних захтева за објекат прописаних елаборатима и студијама.

| | |
|---|---|
| Одговорни пројектант: | Мирјана Ћургуз Кубуровић, дипл. маш. инж. |
| Број лиценце: | 330 0843 03 |
| | Потпис: |
| Број техничке документације: | 2020-250 |
| Место и датум: | Београд, април 2021.год. |

# 1.5 ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

# ТЕХНИЧКИ ОПИС

**Пројекта термотехничких инсталација зграде за смештај ТК опреме**
**Верушић**
**(6/1.14.6)**

Укупна нето површина објекта износи сса 40 $m^2$.
Пројектом су третиране инсталације хлађења.

Подаци о дисипацијама опреме у СС, ТК просторијама, просторијама у којима је смештена електро опрема преузети су из електро пројекта.

Пројектом је предвиђено редундантан систем хлађења техничких просторија, унутрашња температура 20/25°C.

За хлађење СС и ТК просторије бр. 1 предвиђен је систем са директном експанзијом, са фреоном као расхладним медијумом. Систем се састоји од спољних јединица које су смештене поред објекта и "in line" расхладних кабинета, унутрашњих јединица, распоређених унутар просторије. Унутрашње јединице имају у себи измењивач топлоте у којем долази до размене топлоте између фреона и топлог ваздуха из IT опреме. Смер струјања ваздуха кроз уређај је хоризонталан. Уређаји раде са рециркулационим ваздухом. Систем је пројектован да ради непрекидно 24h/дневно, у току целе године.

Кондензаторске јединице постављају се на одговарајућем месту на фасади објекта и цевном мрежом од бакарних цеви за развод фреона, повезују клима ормане. Цевовод од бакарних цеви мора бити изолован.

Хлађење електро просторије бр.2, врши се коришћењем сплит система инвертер (топлотна пумпа). Предвиђена је редудантна контрола за радну и резервну јединицу.

Кондензаторске јединице постављају се на одговарајућем месту на фасади објекта и цевном мрежом од бакарних цеви за развод фреона, повезују клима ормане. Цевовод од бакарних цеви мора бити изолован.

Кондензна мрежа се од унутрашњих јединица најповољнијом трасом са падом од 1% води до најближе олучне вертикале.

Одговорни пројектант

Мирјана Ђургуз Кубуровић, д.м.и.

# ОПШТИ И ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ

Закључивањем уговора о извођењу постројења извођач усваја све тачке ових погодбених и техничких услова и исти се третирају као део уговора о извођењу инсталација, а у свему важе како за извођача тако и за инвеститора.

## ОПШТИ УСЛОВИ

1. Уступање изградње овог инвестиционог објекта врши се на основу постојећих прописа о планирању и изградњи објеката.
2. Као база за подношење понуде односно за склапање уговора служи овај одобрени пројекат. Сви понуђачи морају добити пројекат на увид као и откуцани текст предрачуна без цена у који ће понуђачи уносити цене. Сви примерци предрачуна који се дају понуђачима морају бити идентични како би сви понуђачи исте радове понудили у истим количинама и истог квалитета.
3. У понуди морају бити обухваћене цене за: сав потребан материјал одговарајућег квалитета, све евентуалне увозне царинске и друге трошкове за увозну опрему, сав транспорт материјала, како спољни тако и унутрашњи на самом градилишту, сви путни и транспортни трошкови за радну снагу, целокупни рад за извођење инсталација, укључујући претходне и завршне радове, односно понуда треба да обухвати све трошкове око реализације од стране комисије за технички преглед и пријем, односно до колаудације.
4. Уговор о извођењу сматра се закљученим када се странке писмено споразумеју о изградњи овог постројења и цени изградње.
5. Уговор о извођењу радова мора да садржи још и одредбе о:
   A/ Року почетка и року завршетка извођења
   B/ Начин наплате извршених радова
   C/ Уговореним казнама
   D/ Гарантном року
   E/ Надзору инвештитора над извођењем постројења
   F/ Обавези извођача да поштројење изради

   према одобреном пројекту и у склопу са постојећим стандардима, техничким упутствима и нормама.
6. Извођењу постројења не сме се приступити без грађевинске дозволе добијене од надлежних органа управе.
7. Извођач овог пројекта дужан је пре почетка радова да изађе на грађевину и на лицу места преконтролише пројекат и сравни га са стварним стањем на објекту, или уколико сам објекат није завршен, да сравни пројекат инсталације са грађевинским пројектом. У случају неких измена на терену и у објекту или ако утврди да постоје неслагања између пројекта инсталација и грађевинског пројекта, извођач је дужан да са довољним образложењем тражи да се пројекат прилагоди постојећем стању.
8. Рок гаранције за солидност изведене инсталације, квалитет материјала и исправан рад је две године, рачунајући од дана техничког пријема постројења. Сваки квар који се догоди на постројењу у гарантном року, а проузрокован је испоруком лошег материјала или несолидном израдом, дужан је извођач да на први позив инвеститора отклони о свом трошку, без икаквих накнада од стране инвеститора. Уколико се извођач не одазове првом позиву инвеститора овај има право да позове другог извођача да квар отклони, да му исплати, а наплату свих трошкова изврши из целокупне имовине првог извођача.

9. Уколико инвеститор буде располагао неким материјалом и уколико га да извођачу у циљу уградње истог у постројење дужан је извођач сав тај материјал прегледати и неисправан одбацити.
10. Уградити се може само квалитетан и исправан материјал који одговара спецификацији па било да га даје инвеститор или извођач. За уграђивање неисправног односно неодговарајућег материјала, извођач сноси пуну одговорност и сносиће сам трошкове око демонтаже неисправног материјала и поновне монтаже исправног.
11. Уколико извођач изведе инсталацију у свему по одобреном пројекту и са материјалом предвиђеним овим пројектом, сноси одговорност за исправно функционисање постројења само у погледу извршених радова, квалитета уграђеног материјала и капацитета појединих елемената опреме. Самовољно мењање пројекта од стране извођача је забрањено. За мање измене у односу на усвојени пројекат, или такве измене које функционално не мењају инсталацију или не захтевају знатније повећање инвестиционе вредности, довољна је само сагласност надзорног органа. Уколико се укаже потреба за већим изменама пројекта, онда је потребно да пројектант преради пројекат и прерађени пројекат се мора упутити на поновно одобрење инвеститору.
12. Ако извођач радова утврди да се услед грешке у пројекту или услед погрешних упутства инвеститора тј. његовог надзорног органа, радови изводе на штету трајности, стабилности, функционалности и квалитета постројења, одговара и сам за насталу штету ако на ове чињенице не упозори инвеститора.
13. У цену монтаже постројења је урачунато:
    a) потпуна монтажа инсталације
    b) пробна испитивања
    c) регулација и пробни погон
    d) обука руковаоца инсталације
14. Извођач ове инсталације може исту израдити само са радницима који имају одговарајуће квалификације и стварно стручно знање потребно за извођење радова на овој врсти инсталације.
15. Сви домаћи произвођачи оруђа и уређаја за рад дужни су да приликом испоруке дају кориснику атесте одговарајуће стручне установе у складу са Законом о заштити на раду.
16. При извођењу радова на овој инсталацији извођач мора водити рачуна да се не оштете околни објекти, да се што мање оштети сам објекат на коме се изводе радови и да се не оштете друге, већ изведене инсталације. Сваку учињену штету, намерно или због недовољне стручности, немарности или необазривости, извођач је дужан да отклони или надокнади њено отклањање.
17. Све отпатке и смеће које извођач тј. његови радници створе при раду, дужан је да о свом трошку однесе са градилишта, на депонију или за то одређено место.
18. Мере безбедности запослених радника на овом послу дужан је да предузме сам извођач у свему према важећим прописима.
19. Финансијске обавезе између инвеститора и извођача међусобно се регулишу уговором, у коме се дефинише и начин исплате.
20. За све време извођења радова извођач је дужан да на градилишту води грађевински дневник. Вођење грађевинског дневника врши се у складу са одредбама Правилника о обрасцу и начину вођења грађевинског дневника.
21. Поред грађевинског дневника извођач је дужан да води грађевинску књигу у којој се евидентирају сви изведени радови. Грађевинска књига служи као основ за састављање ситуације за наплату, као и за трајно документовање обима

извршених радова. Надзорни орган је обавезан да врши оверу грађевинског дневника и књиге.

22. Објекат се не сме употребљавати, нити пуштати у погон пре него се изврши технички преглед свих радова изведених на објекту. Технички преглед радова се врши на основу захтева који могу поднети извођач или инвеститор. Технички преглед објекта, његова примопредаја и коначни обрачун се врши сходно одредбама закона о изградњи објеката.
23. Извођач је дужан да изради и преда инвеститору упутство за руковање свим елементима изведене инсталације. Упутство за руковање се израђује у 3 (три) примерка. Један примерак упутства мора бити урамљен, застаклен и постављен на место доступно руковаоцу инсталације.
24. Извођач је дужан да уради пројекат изведеног стања, и преда инвеститору 3 (три) примерка овог пројекта. Пројекат изведеног стања мора бити урађен у складу са прописима и нормативима за ову врсту инсталација.
25. Ако извођач утврди да радови на изради инсталације неће бити завршени у уговореном року, потребно је да бар 10 (десет) дана пре истека рока поднесе инвеститору захтев за продужење рока са образложењем разлога који су довели до закашњења.
26. За све накнадне радове, које је потребно извести, а нису предвиђени пројектом извођач је дужан да поднесе допунску понуду инвеститору. Након усвајања понуде извођач може почети са извођењем накнадних радова. Инвеститор мора дати одговор на допунску понуду у року од 8 (осам) дана.
27. Током извођења радова инвеститор мора обезбедити лице које ће врсити стручни надзор за његове потребе. Ово лице-надзорни орган мора испуњавати услове прописане законом о изградњи објеката. Надзорни орган врши у име инвеститора стручни надзор над извођењем радова на изради инсталација, усклађује динамику извођења радова и даје потребна упутства извођачу. Он је инвеститору одговоран за уредно извршавање радова.
28. За вршење стручног надзора склапа се уговор са овлашћеном радном организацијом или га инвеститор врши самостално за своје потребе. Име надзорног органа саопштава се извођачу писмено пре почетка радова.
29. Извођач је током извођења радова одговоран надзорном органу и са њим општи путем грађевинског дневника. Налози надзорног органа представљају обавезу за извођача од момента уписивања у грађевински дневник. Надзорни орган је обавезан да одговори на све захтеве извођача дефинисане у дневнику у што краћем року. У противном одговоран је за продужење рока и накнаду штете настале услед застоја.
30. Као завршетак радова на изради инсталације сматра се дан када извођач поднесе надзорном органу писмени извештај о завршетку уговорених радова и надзорни орган то потврди у грађевинском дневнику.
31. Након завршетка радова инвеститор или извођач за потребе инвеститора подноси захтев за образовање комисије за технички преглед и пријем изведених радова. Примопредаја између извођача и инвеститора извршиће се након позитивног налаза комисије за технички преглед. Трошкове рада комисије сноси инвеститор.
32. Технички преглед објекта или дела објекта за чију је изградњу издато одобрење мора отпочети најкасније у року од 15(петнаест) дана по примљеном захтеву. Сам технички преглед се обавља у свему према важећим законским одредбама.

ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА НА ИНСТАЛАЦИЈИ ГРЕЈАЊА И ХЛАЂЕЊА

ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА НА ИНСТАЛАЦИЈИ СА БАКАРНИМ ЦЕВИМА

1. ИСПОРУКА, ТРАНСПОРТ И УСКЛАДИШТЕЊЕ

1.1- Понуђена сума за монтажу инсталације или појединих њених делова обухвата и испоруку припадајућег материјала и елемената конструкције са транспортом до градилишта, истоваром и лагеровањем на градилишту ако у опису радова или предрачуну није другачије наглашено.
1.2- Транспорт цеви треба вршити пажљиво и у складу са стандардима JUS C.D5.020 и СРПС C.D5.500 до СРПС C.D5. 502. Бакарне цеви се за транспорт пакују у картонским кутијама, на картонски калем на палете, у дрвеним сандуцима (меке бакарне цеви) или у бунтовима (полутврде и тврде бакарне цеви). Упаковане цеви допремљене железницом или камионима треба пажљиво истоварити да се исте не би оштетиле.
1.3- Целокупна мрежа инсталације мора бити изведена од првокласних бакарних цеви, а које су у фабрици испитане на хладни водени притисак.
1.4- Извођач треба да испоручи нов материјал и елементе инсталације ако то у опису радова или у предрачуну није другачије наглашено. Материјал који буде употребљен за израду ове инсталације мора бити најновије фабричке производње, солидне конструкције и обраде, без икаквих грешака и одговарати прописима за фабрикацију одговарајућег материјала.
1.5- Ливени материјали - арматура, не смеју имати фабричких недостатака и не смеју бити порозни. Сав овај материјал мора бити испитан на одговарајући притисак од стране извођача или пак од неког званичног признатог центра за испитивање материјала.
1.6.- Мерни и регулациони инструменти морају бити тачни и солидне израде и у потпуности да одговарају својој намени.
1.7.- Арматура мора бити добра и солидне обраде, испитана на притисак и функционалност, тј. мора бити испитана да ли обрада арматуре у потпуности одговара намени. Вентили, шибери и славине морају стопроцентно да затварају водове у које се уграђују.

2. СПАЈАЊЕ БАКАРНИХ ЦЕВИ И СПОЈНИХ КОМАДА И САВИЈАЊЕ БАКАРНИХ ЦЕВИ

2.1- Спајање цеви међу собом, као и са цевним фитингом и арматуром, може се вршити растављивим и нерастављивим везама.
2.2- Растављиве везе могу бити:
-спојна навртка с усеченим прстеном,
-повезивање пертловањем са матицом и контраматицом,
-спојница са навојем и лемљеним прстеном,
-спојна навртка са лемљеним наставцима за прикључак бакарне на челичну цев,
-повезивање прирубницама, нарочито за прикључак са апаратима и машинама.

Растављиве везе се углавном користе за прикључење цеви на арматуру: вентиле, славине, одвајаче нечистоће и сл.

2.3- За уградњу спојница са пертловањем, на градилишту је потребно крајеве цеви обрадити ручним алатом звонасто под углом од $30^0$ или $60^0$ (важи за меке и полутврде бакарне цеви).

2.4- Спајање прирубницама примењује се за везу са уређајима као што су пумпе, грејачи ваздуха, регулациони вентили, измењивачи топлоте, котлови, и сл. То је специјални фитинг који се тврдо летује на припремљене прирубнице.

2.5- Нерастављиве везе остварују се меким и тврдим лемљењем и заваривањем.

2.6- Меко лемљење дефинисано је стандардом ДИН 1707, при чему се разликују три врсте за које су дефинисани састав лема и температура лемљења (креће се од $220^0$C до $250^0$C).

2.7- Тврдо лемљење дефинисано је стандардом ДИН 8513, при чему се температура лемљења креће се од $610^0$C до $710^0$C.

2.8- При спајању два елемента (две цеви или цев и фитинг), цев прецизно исећи на потребну дужину, при чему рез мора бити под правим углом у односу на осу цеви. Након резања пажљиво очистити место пресека од остатака материјала челичном вуном, четком или специјалним алатом за обраду краја цеви, и до коначне монтаже заштитити чеповима.

2.9- При спајању цеви методом "капиларног лемљења" зазор између унутрашњег пречника муфа и спољашњег пречника другог елемента мора износити:

-за цеви пречника од 6 mm до 18 mm: $\delta_{мин}$=0,02 mm; $\delta_{max}$=0,10 mm;

-за цеви пречника од 18 mm до 42 mm: $\delta_{мин}$=0,05 mm; $\delta_{max}$=0,10 mm;

2.10- Горионици на бутан и пропан користе се за спајање меким лемом за цеви димензије до □54 mm. Температура пропана погодна је и за тврди лем, али само за мање димензије цеви. За веће пречнике користе се горионици кисеоник-пропан или кисеоник-ацетилен.

2.11- За време извођења спојева капиларним лемљењем, обавезно предузети одговарајуће противпожарне мере, обзиром на велике вредности топлотне проводљивости бакра.

2.12- У зависности од врсте лемљења, температуре радног флуида и димензије бакарних цеви, дозвољене су следеће вредности радних притисака у инсталацији грејања:

-меко лемљење L-Sn50Pb

$t_{RF}=65^0$C □6 mm до □28 mm ⇒ $p_{radmax}$=10 bar

$t_{RF}=65^0$C □35 mm до □54 mm ⇒ $p_{радмах}$=6 bar

$t_{RF}=110^0$C □6 mm до □28 mm ⇒ $p_{радмах}$=6 bar

$t_{RF}=110^0$C □35 mm до □54 mm ⇒ $p_{радмах}$=4 bar

-меко лемљење L-SnSb5

L-SnнAg5

-тврдо лемљење L-Ag2P

L-Ag40Cd

L-Ag30Cd

$t_{RF}=65^0$C □6 mm до □28 mm ⇒ $p_{радмах}$ =25 bar

$t_{RF}=65^0$C □35 mm до □54 mm ⇒ $p_{радмах}$ =16 bar

$t_{RF}=110^0$C □6 mm до □28 mm ⇒ $p_{радмах}$ =16 bar

$t_{RF}=110^0$C □35 mm до □54 mm ⇒ $p_{радмах}$ =10 bar

2.13- Спајање бакарних цеви може се вршити и без варења, помоћу специјалних спојница и заптивних елемената.

2.14- Спојеви цеви се не смеју изводити у поду нити у међуспратној конструкцији.

2.15- Меке бакарне цеви могу се ручно савијати на хладно до минималног радијуса R=6d (d – спољни пречник цеви). Коришћењем ручног алата меке цеви могу се на хладно савијати до минималног пречника R=3d.
2.16- Полутврде и тврде бакарне цеви могу се савијати на хладно ручним и ножним алатом до минималног радијуса R=3d.
2.17- Тврде и екстратврде бакарне цеви могу се савијати на хладно ако су претходно жарене (омекшане) на месту савијања, с тим да радијус кривине не буде мањи од R=3d.

## 3. МОНТАЖА ИНСТАЛАЦИЈЕ

3.1После извршене монтаже опреме приступити монтажи цевоводне инсталације за снабдевање уређаја одговарајућим енергетским флуидима.
Испоручиоци опреме морају вршиоцу монтаже доставити атест испоручене опреме као и упутство за руковање и одржавање.
По завршеној монтажи предати инвеститору све атесте и упутства за руковање и одржавање.
3.2-Бакарне цеви морају бити положене са потребним нагибом и причвршћене вешаљкама, обујмицама, конзолама. Размак између конзола односно вешалица усвојити према прорачуну или према следећем:

| Пречник бакарне цеви : | Растојање ослонаца : |
|---|---|
| до □ 10 mm | 1,0 m |
| до □ 12 mm | 1,1 m |
| до □ 15 mm | 1,2 m |
| до □ 18 mm | 1,3 m |
| до □ 22 mm | 1,4 m |
| до □ 28 mm | 1,7 m |
| до □ 35 mm | 1,8 m |

3.3- Цевни водови морају бити постављени тако да се омогући одзрачивање инсталације и спречи стварање ваздушних чепова у инсталацији.
3.3- Цевоводе треба поставити тако да се могу без штетних отпора истезати. Ход цеви не сме довести до кидања или оштећења елемената који носе цевоводе, нити оштећења грађевинских елемената зграде. Сви непокретни ослонци - чврсте тачке морају бити солидно изведени, тако да се цевовод не може кретати на тим местима. У продорима цеви кроз зидове и међуспратне конструкције уградити цевне чауре.
3.4- Претходна регулација мора бити спољa лако изводљива кључем за штеловање - регулацију. Регулација мора бити изводљива и за време док је инсталација у погону, а да при томе носиоц топлоте не капље нити излази у парном стању ни у најмањим количинама.
3.5- Сви прикључни регулациони органи у једној истој инсталацији морају бити истог типа.
3.6- Инсталацију треба извести тако да одговара пројекту, техничком опису, предмеру и предрачуну, техничким и погодбеним условима СРПС прописима, одговарајућим правилницима и свим правилима струке.
3.7- Рупе и шлицеви могу се бушити само у договору са инвеститором и уз његово одобрење.
3.8- Извођач је дужан да благовремено и пре почетка радова других занатлија и извођача који претходе његовим радовима, скрене пажњу наручиоцу на припремне радове других занатлија и извођача и у сагласности са њима и наручиоцем утврди рокове до којих морају завршити. Осим тога, извођач је дужан да благовремено

обезбеди податке о оптерећењу грађевинских елемената, односно о тежини и величини елемената који ће се монтирати, а који би евентуално могли да доведу до поремећаја стабилности грађевинског објекта.

3.9- Извођач је дужан, уколико уговором није другачије предвиђено, да своје радове изводи у договору са инвеститором, тако да његови радови буду завршени до уговором предвиђеног рока али да истовремено ни он не задржава и омета извођење осталих грађевинских и занатских радова на објекту. Пре почетка монтажних радова, таванице и подови морају бити до те мере готови да се по њима може слободно газити без опасности.

3.10- Захтеви и упутства за монтажу арматуре

Све прирубнице које се повезују са цевима морају бити под правим углом у односу на осу цеви. Дозвољено одступање паралелности површина прирубница које се спајају је ±0,5º. Пре заваривања налегајуће - заптивајуће површине прирубнице морају бити добро очишћене од евентуалне корозије и нечистоће.

Заптивајући материјал мора бити квалитетан и свуда једнаке дебљине.

Толеранција зазора између прирубнице сме износити у = ±0,1mm. Затезање завртњева вршити унакрсно (никако редно). При затезању водити рачуна да се не прекорачи сила напрезања, па се стога препоручује рад са алатом који има уређај за мерење силе затезања.

Засуни, вентили и други цевни елементи морају бити у исправном стању. Пре монтаже налегајуће површине са морају добро очистити. Налегајуће површине између елемената и прирубница мора бити у границама t = ±0,5 mm. Растојање између прирубница мора тачно одговарати дужини арматуре.

## 4. ИСПИТИВАЊЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ

4.1- <u>Уопштено</u>

4.1.1.- Пошто се изврши потпуна монтажа инсталације, иста се мора испитати на притисак и на неповољне топлотне дилатације.

4.1.2.- На крајевима и на почетку мреже обавезно поставити одзрачиваче за ваздух.

4.1.3.- По успешно извршеном испитивању инсталације, о чему се мора сачинити записник између извођача и надзорног органа, приступиће се проби функционисања инсталације. Ова проба се изводи у циљу испитивања рада инсталације, функционисања грејно/расхладних уређаја, правилност одржавања, правилност изведене инсталације у погледу компензације издржавања цеви итд.

При овом испитивању треба утврдити следеће :

а) Да инсталација нигде не пропушта радни флуид ни у најмањим количинама.

б) Да сва арматура и мерни иструменти функционишу правилно и поуздано.

ц) Да се сви грејно/расхладни уређаји правилно врше своју функцију грејања, односно хлађења.

д) Да све конзоле, обујмице, чврсте тачке, лако подносе сва напрезања проузрокована ширењем и скупљањем цеви услед температурних промена.

Уколико све буде функционисало и не покажу се никакви недостаци може се приступити чишћењу цеви и изолацији, а затим затрпавању жљебова, отвора и поправљању молераја.

4.1.4.- Цевна мрежа треба да буде изолована адекватним, пројектом предвиђеним изолационим материјалом.

4.1.5.- Ради олакшања рада персонала, цевоводе треба означити о коме се флуиду ради и уцртаним стрелицама показати смер кретања флуида. Ознаке морају бити

исписане читко и морају бити видљиве са растојања 5-6 m. Садржај натписа одређује се у складу са поступком руковања.

4.1.6.- Инвеститор је дужан да благовремено изради електричну инсталацију за погон свих електромотора.

4.1.7.- Извођач је обавезан да о свом трошку изради план стварно извршених радова у три примерка и да их преда инвеститору.

4.2- Припреме за испитивања

4.2.1- Пре почетка испитивања мора се урадити следеће:

- извршити детаљан преглед и чишћење уграђене опреме после завршетка свих монтажних радова;
- обезбедити приступ и осветљеност свих делова опреме који се испитују;
- обезбедити добро заптивање на свим водовима и арматурама;
- обезбедити слепим прирубницама све водове који се не користе;
- обезбедити учвршћивање свих елемената;
- извршити испирање целог постројења од физичких нечистоћа.

4.3- Визуелни преглед инсталације

Пре него што се приступи испитивању цевовода путем хидро пробе, врши се визуелни преглед ради провере квалитета монтажних радова и комплетности у односу на последње ревизије диспозиционих цртежа цевовода, изометрија, шема цевовода и инструментације. О извршеном прегледу се сачињава записник са надзорним органом. Уколико се током прегледа открију недостаци, извођач је дужан да их отклони у најкраћем року.

4.4- Испитивање инсталације на притисак азотом

Пошто се изврши потпуна монтажа инсталације од бакарних цеви, мора се испитати на притисак азотом.

Након испитивања инсталације азотом, исти се испусти, а затим се цеви вакуумирају. Након извршених испитивања, инсталација се пуни радним флуидом.

О извршеним испитивањима инсталације се мора сачинити записник између извођача и надзорног органа. Након завршених испитивања може се приступити пробном раду.

4.5- Термотехничка испитивања система

4.5.1- Термотехничка испитивања система врше се у циљу утврђивања функционалности и подешености постројења.

Приликом термотехничких испитивања проверава се:

- исправан рад арматуре;
- равномерност рада грејних/расхладних уређаја;
- постизање пројектних техничких параметара (температуре, притисци, разлике температура, разлике притисака итд.);
- исправан рад регулационих и мерних уређаја;
- да ли изведени систем покрива пројектоване топлотне губитке, односно добитке;
- максимални капацитет свих уређаја;
- постизање пројектованог степена искоришћења за све системе.

4.5.2- Током термотехничких испитивања се одржавају нормални погонски услови испитиваног постројења.

4.5.3-Саставни део термотехничких испитивања је фина регулација постројења, ако се током термотехничког испитивања утврди као неопходна.

Ако се током термотехничког испитивања утврде недостаци, они се морају отклонити, а цео поступак испитивања се мора поновити. После завршетка термотехничког испитивања резултати се записнички утврђују.

## 5. ТЕРМИЧКА ИЗОЛАЦИЈА

5.1- Термичка изолација инсталације мора се извршити у свему према техничкој и графичкој документацији и предмеру са предрачуном. Тип изолације мора одговарати максималној радној температури површине на коју се поставља и мора бити бити изведен тако да спречава размену топлоте са околином преко дозвољене границе. Термичка изолација мора бити изведена од квалитетних материјала и равномерно по читавој површини. Изолација се мора добро учврстити и при топлотном ширењу не сме пуцати нити се оштетити.

## 6. ЗАВРШНИ ПРЕГЛЕД

6.1- Опште
Овај преглед треба да се изврши пре стављања цевовода у погон, после прописаних визуелних прегледа, контрола, проба и иситивања.
6.2- Опсег прегледа
Овај преглед се односи на све радове потребне за завршавање и за пуштање у погон мрежа цевовода (нпр. изолација, обележавање итд) а који обухвата квалитативну и квантитативну проверу.
6.3- Извођење прегледа
Време завршног прегледа биће утврђено у сагласности са управом градилишта.
Инспектор ће проверити целокупну мрежу у погледу квалитета и квантитета извршених радова, као и мера које треба предузети пре пуштања у погон, упоређивањем са цртежима, са изометриским и другим шемама и са изведбеним прописима ("техничким условима").
Главни критеријуми за преглед су:

- Демонтажа свих слепих прирубница предвиђених за испитивање.
- Контрола постојања или непостојања потребе за изолацијом.
- Контрола обележавања цевовода према одабраним нормама.
- Контрола означавања према шемама, сигурносним прописима, евентуално списак цевовода.
- Провера да ли за све мреже постоје протоколи о пробама, који се односе на прегледе, контроле, пробе и испитивања.
- Проба функционисања мрежа под погонским условима, у заједници са инжењером за пуштање у погон.
- Предаја цевоводних система инжењеру за пуштање у погон извршити након исправке грешака које је утврдио завршни инспектори о томе ће се направити записник.

6.4- Резултати прегледа
Постројење се сматра способним за исправан и безбедан рад, а испитивања су дала задовољавајуће резултате када:

- постројење испуњава техничке услове прописане одговарајућим стандардима и овим пројектом;
- одавање топлотне и расхладне енергије уређаја одговара потребним пројектованим подацима;
- фина регулација система одговара пројектној документацији;
- испитивање потврди деловање аутоматске регулације, која је претходно испитивана симулацијом свих могућих погонских стања, посебно неисправности и претпостављених могућих кварова и стања која настају у прелазним месецима, како за више, тако и за ниже спољне температуре;

- када се утврди да је у свим просторијама које се греју, односно хладе, постигнута температура утврђена пројектом, у зависности од спољне температуре.

Температура просторије се мери термометрима са живом, термопаровима, електроотпорним термометрима или термисторима. Меродавна је температура измерена у средини просторије на висини 1 m од пода.

Одговорни пројектант

Мирјана Ђургуз Кубуровић, д.м.и.

**ПРИЛОГ О ПРИМЕЊЕНИМ МЕРАМА ЗАШТИТЕ НА РАДУ, ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ И ЗАШТИТЕ ОД ПОЖАРА**

**КЊИГА 6/1.14.6**

**Пројекат термотехничких инсталација зграде за смештај ТК опреме Верушић**

С А Д Р Ж А Ј

1. Опасности и штетности које се могу јавити код машинске опреме и предвиђене мере за њихово отклањање
2. Опасности и штетности које се могу јавити код објекта и предвиђене мере за њихово отклањање
3. Претходна заштита
4. Обавезе радне организације
5. Права и обавезе радника
6. Опште напомене и обавезе
7. Прилог о мерама заштите животне средине
8. Прописи који су коришћени на изради посебног прилога
9. Закључак

## 1. ОПАСНОСТИ И ШТЕТНОСТИ КОЈЕ СЕ МОГУ ЈАВИТИ КОД МАШИНСКЕ ОПРЕМЕ И ПРЕДВИЂЕНЕ МЕРЕ ЗА ЊИХОВО ОТКЛАЊАЊЕ

### 1.1. ОПАСНОСТИ И ШТЕТНОСТИ ШТО СЕ МОГУ ЈАВИТИ КОД МАШИНСКЕ ОПРЕМЕ

Опасности које се могу јавити при коришћењу услед:
- Неправилан избор опреме и материјала
- Неправилан распоред канала и места за извлачење ваздуха из блокираних просторија
- Неправилан распоред клима уређаја
- Појава корозије
- Неквалитетно изведене цеви, арматура и спојеви
- Нестручно и неправилно руковање и одржавање инсталација
- Опасности услед отежаних услова одржавања због укрштања и близине других носиоца енергије
- Услед пада притиска у инсталацији
- Услед појаве талога у цевима
- Услед појаве ваздуха у инсталацији

– Услед вибрација
– Услед ширења пожара

Штетности које могу настати при коришћењу услед:
– Услед прекомерног односно недовољног одвођења топлоте из просторије
– Услед велике брзине струјања ваздуха у просторијама
– Услед неправилног распореда места за извлачење ваздуха из просторија
– Услед лоше регулације у раду инсталације
– Услед термичке неизолованости цевовода и опреме
– Услед немогућности пражњења или одзрачивања појединих делова инсталације
– Већих елементарних непогода и хаварија цевног система

## 1.2. ПРЕДВИЂЕНЕ МЕРЕ ЗА ОТКЛАЊАЊЕ ОПАСНОСТИ И ШТЕТНОСТИ КОД МАШИНСКЕ ОПРЕМЕ

– На бази пројектног задатка, радних услова и намена просторија извршен је прорачун система грејања, вентилације и климатизације. При томе се водило рачуна о постојећим прописима, потребном броју измена ваздуха и максимално дозвољених концетрација загађености радне средине.
– Пројектом је извршен правилан избор опреме и материјала за предвиђене системе грејања, вентилације и климатизације.
– По извршеној монтажи предвиђено је бојење инсталације у циљу заштите од корозије, бојом отпорном на радној температури. Избор цеви је извршен према *СРПС* што обезбеђује квалитет цеви.
– Спајање инсталација врши се одговарајућим наставцима, прикључцима и заваривањем које врши атестирани вариоц.
– Пројектом је предвиђено да особље које рукује и одржава инсталације буде стручно оспособљено за тај посао.
– Просторије у којима се налази опрема морају да буду обезбеђена од уласка нестручних лица. Потребно је водити сваког дана дневник рада и чувати га на посебном месту.
– При пројектовању инсталација других носиоца енергије треба водити рачуна о прописаном растојању да се не би оштетили други носиоци енергије и изазвали хаварију при одржавању машинских инсталација. Због тога је потребно при раду имати план на коме су уцртани сви носиоци енергије у близини места рада.
– Уклањање талога у цевоводима обезбеђено је испирањем цевовода при пуштању у рад као и хватачима нечистоће, судовима за одмуљивање и вођењем цеви под успоном *3-5 %o* и вентилима за испуштање ваздуха.
– Пројектом су предвиђени антивибрациони ослонци за опрему тако да се вибрације не преносе на конструкцију објекта.
– Извршеним прорачуном и адекватним избором опреме као и обавезом испоручиоца са гарантовањем дефинисаних техничких карактеристика система грејања и климатизације остварују се пројектовани услови, тј. неће постојати прекомерно одавање нити недовољно одвођење топлоте.
– Пројектом је извршен правилан избор елемената за грејање чиме се постижу пројектни услови у зимском периоду.
– Пројектом је предвиђено изоловање цеви и опреме и на тај начин спречена могућност добијања опекотина као и непотребно одавање топлоте.

– Пројектом су предвиђени начини и места за пражњење инсталације тако да је могућа нормална оправка и замена појединих делова опреме и инсталација.

## 2. ОПАСНОСТИ И ШТЕТНОСТИ КОЈЕ СЕ МОГУ ЈАВИТИ КОД ОБЈЕКТА И ПРЕДВИЂЕНЕ МЕРЕ ЗА ЊИХОВО ОТКЛАЊАЊЕ

### 2.1. ОПАСНОСТИ И ШТЕТНОСТИ КОЈЕ СЕ МОГУ ПОЈАВИТИ КОД ОБЈЕКТА

2.1.1. Опште опасности и штетности

а. Инвестициони објекат и радне просторије:

– неподесна локација и неподесне комуникације
– неподесне просторије у којима се крећу радници

б. Оруђа за рад:

– недостатак заштитних направа на оруђима за рад
– непричвршћена опрема
– недовољна безбедност радника у непосредној близини

ц. Кретање радника на раду и транспорт:

– неподесне комуникације и простори у којима се крећу радници и могућност њихове повреде
– недостатак заштите при механизованом превозу (транспортери и томе слично)
– недостатак заштите при дизању терета (лифтови, дизалице итд.)

д. Бука и вибрација:

– недозвољена бука и вибрације

е. Штетне и опасне материје:

– недостатак заштите од опасних и штетних материја (гасови, паре, дим, прашина)

ф. Пожар и експлозија:

– непостојање противпожарне заштите
– необезбеђена застита од експлозије

г. Микроклима и хигијенски услови рада:

– неодговарајућа температура и недостатак проветравања
– недостатак санитарних уређаја
– непостојање хигијенских и здравствених услова рада

х. Средства личне заштите:

– недостатак средстава личне заштите

2.1.2. Посебне мере заштите на раду-

– Недостатак посебних мера заштите при разним опасним пословима.

2.1.3. Мере заштите у вези са условима рада

– Недостатак мера заштите у погледу радног времена и одмора на одређеним радним местима.

2.1.4. Допунска заштита

– Недостатак допунске заштите на раду за жене, омладину и инвалиде.

### 2.2. ПРОЈЕКТИМА ПРЕДВИЂЕНЕ МЕРЕ ЗА ОТКЛАЊАЊЕ ОПАСНОСТИ И ШТЕТНОСТИ КОД ОБЈЕКТА

2.2.1. Опште мере заштите на раду

а. Инвестициони објекат и радне просторије:

– просторије су подешене према потребама технологије и омогућавају радницима несметано обављање послова без опасности од повреда.

б. Оруђа за рад:

- сва оруђа за рад имају потребне заштитне уређаје које штите раднике од озлеђивања имају могућност брзог и лаког искључења. Инвеститор и испоручилац морају о томе да воде рачуна
- опрема, односно непокретна оруђа за рад су причвршћена за темеље на одговарајући начин
- опрема је распоређена према технолошким потребама и осигурава безбедност радника који раде у непосредној близини.

ц. Кретање радника на раду и транспорт:

- сви простори и комуникације којима се крећу радници обезбеђују њихову безбедност.
- при механизованом транспорту (транспортери) радници су обезбеђени од повреда постављањем ограде око транспортера. Радници морају имати лична заштитна средства (рукавице, ципеле, радна одела и слично). При утовару и истовару терета мора се спречити могућност повреда. И овде радници морају имати лична заштитна средства
- при дизању терета дизалицом радници се морају придржавати прописаних услова и морају имати лична заштитна средства (рукавице, ципеле, шлемове итд.) Свака дизалица мора да има пратећу документацију за експлоатацију и одржавање. На дизалици је упадљиво написан знак носивости. Покретни делови дизалице, као и кука, обојени су упадљивим бојама. Прилази и степеништа обезбеђују несметан и безбедан рад радника,

д. Бука и вибрације:

- о звучним и вибрационим карактеристикама опреме испоручилац је дужан да изда одређену документацију. Пројектом се предвиђа уградња опреме која производи што мању буку. Обавеза је Инвеститора, испоручиоца опреме и монтажера да о овоме посебно воде рачуна
- за издувне цеви машина, као и све друге цеви са испустом медијума под притиском у атмосферу треба применити пригушиваче буке
- на радним местима на којима се не могу испунити прописани акустични услови морају се радницима ставити на располагање средства за заштиту слуха
- пре пуштања у редовну експлоатацију мора се извршити мерење нивоа буке у радним просторијама

е. Штетне и опасне материје:

- у предметном постројењу нема зрачења која су штетна по раднике.

ф. Пожар и експлозија:

- заштита од пожара постиже се постављањем објеката на прописана растојања и прописаном заштитом опреме, према зонама опасности
- заштита од врелих материја је спроведена на тај начин што су цевоводи са медијумом изнад 50$^{o}$C изоловани. Цевоводи се испитују на сигурносни притисак који је већи од радног за 50%.

г. Микроклима и хигијенски услови рада:

- пројектима је предвиђено одговарајуће грејање зими и проветравање у циљу одвођења вишка топлоте
- пројектима су предвиђене одговарајуће санитарне просторије
- пројектима су обезбеђени хигијенски и здравствени услови рада.

х. Средства личне заштите:

Средства личне заштите предвиђена су за сва радна места на којима се заштита не може спровести на други начин. Инвеститор при експлоатацији, као и монтажна

организација при монтажи опреме, дужни су да ставе на располагање радницима лична заштитна средства
Заштита треба да обухвати следеће:

- заштита главе: заштитни шлем
- заштита очију: штитник за заваривача. Заштитне наочаре без и са бочном заштитом (брушење и сл.)
- заштита слуха: вата, чеп и штитник у зависности од јачине буке (радници код компресора, вентилатора и сл.)
- заштита ногу: штитници за ноге заваривача. Штитници ојачани челичним тракама (за изузетно тешке услове транспорта и претовара)
- заштита стопала: гумена обућа за електричаре. Ципеле за заваривача. Ципеле: са челичном капицом за транспортне раднике, са челичном таблицом за тешке услове рада на стоваришту материјала. Кожна, гумена или пластична обућа за хемичаре
- заштита тела: кожни штитници и кецеље. Одела од платна за све раднике. Заштитна одела за заваривача, одела од непромочивог платна за стални спољни рад
- заштита од неповољних атмосферских утицаја: кишне кабанице, кишне капуљаче, бунде, штитници за уши
- заштита од пада са висине: заштитни опасач.

2.2.3. Посебне мере заштите на раду:
2.2.3.1. За посматрани технолошки систем (инвестициони објекат) нема потребе за посебним мерама заштите на раду, осим при изградњи инвестиционог објекта и монтажи, што морају да предвиде организације које учествују у тој изградњи, јер овај пројекат не обрађује организацију грађења).
2.2.3.2. Мере заштите у вези са условима рада
Инвеститор је дужан да за одређене послове утврди радна места са посебним условима рада и одреди одговарајуће мере заштите у вези са условима рада (скраћено радно време, одмор, превоз итд.)
2.2.3.3. Допунска заштита
Инвеститор је дужан да предвиди допунске заштитне мере за жене, омладину и инвалиде, односно да предвиди сва радна места на којима је забрањен рад овим лицима.

## 3. ПРЕТХОДНА ЗАШТИТА

Пројектант је при пројектовању машинског дела пројекта примењивао прописане мере заштите на раду Републике Србије. Произвођачи оруђа за рад и произвођачи средстава личне заштите обавезни су да се са своје стране придржавају одредби наведеног закона.
Наручиоци оруђа за рад, односно опреме и средстава личне заштите дужни су да обавежу испоручиоце да приликом испоруке опреме и средстава приложе доказе да су исти произведени у складу са међународним конвенцијама и југословенским прописима о заштити на раду.
Према прописима о заштити на раду, посебним правилником одређују се посебни услови за послове, односно радна места на којима постоје повећане опасности од повреда или здравствених оштећења.

## 4. ОБАВЕЗЕ РАДНЕ ОРГАНИЗАЦИЈЕ

Радна организација је обавезна да спроводи мере заштите на раду у складу са Законом. Ово важи како за Инвеститора у експлоатацији, тако и за Извођача радова у току градње објекта.
Радна организација може користити, односно дати на употребу инвестиционе објекте, односно радне просторије, оруђа за рад и средства личне заштите на раду, само ако испуњавају захтеве утврђене прописима о заштити на раду.
Радна организација је обавезна да донесе нормативна акта из области заштите на раду:
- Правилник о заштити на раду, Програм за обучавање и васпитаље радника из области заштите на раду, Правилник о прегледима, испитивањима и одржавању оруђа, уређаја и алата, Програм мера за унапређење заштите на раду, Споразум о одређивању радних места са посебним условима рада и условима које треба да испуњава радник да би радио на таквом радном месту.
Радна организација је обавезна да изврши обучавање радника из области заштите на раду и да упозна раднике са условима рада, опасностима и штетностима у вези са радом, те обави проверу способности радника за самосталан и безбедан рад.
Радна организација је обавезна да осам дана пре почетка рада извести надлежни орган Инспекције рада о почетку рада.

## 5. ПРАВА И ОБАВЕЗЕ РАДНИКА

Радник је дужан да се при извршавању послова придржава прописа и да обезбеди себе и друге раднике.
Радник је дужан пре распоређивања на рад да се упозна са опасностима посла, условима рада и мерама заштите.Радник је обавезан да се служи средствима личне заштите.
Радник има право и дужност да одбије да ради ако му на радном месту или послу прети непосредна опасност по живот због тога што нису спроведене прописане мере заштите на раду и да захтева да се те мере у што краћем року проведу.

## 6. ОПШТЕ НАПОМЕНЕ И ОБАВЕЗЕ

Извођач радова је обавезан да уради посебан елаборат о предвиђеним мерама и нормативима заштите при извођењу појединих операција.Опслуживање, односно приступ свим деловима опреме морају се тако извести да осигурају безбедност радника.
Сва опрема мора да има таблице са уписаним техничким и општим подацима. То је нарочито важно за судове под притиском.Сва опрема под притиском мора бити обезбеђена контролном, сигурносном и сигналном арматуром. Таква опрема мора се пре употребе испробати на притисак, сходно законским прописима и захтевима произвођача.За ремонт опреме предвиђају се помоћни уређаји за дизање и преношење делова опреме тежине преко 300Н. Опрема треба да буде заштићена од корозије заштитним премазима.
При оправкама опреме за рад са медијумом чији је притисак преко 100 кПа, треба претходно блокирати довод медијума.Инвеститор је дужан да у експлоатацији утврди могуће опасности које се при пројектовању нису могле сагледати, као и да предузме одговарајуће као и заштитне мере.

У свим случајевима где још не постоје прецизни прописи из области заштите, потребно је применити опште признате мере заштите. По закону то су оне мере које се технички могу спроводити.

## 7. ПРИЛОГ О МЕРАМА ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

Пројектована инсталација нема неповољних утицаја на животну средину.

## 8. ПРОПИСИ КОЈИ СУ КОРИШЋЕНИ НА ИЗРАДИ ПОСЕБНОГ ПРИЛОГА

- Закон о безбедности и здрављу на раду (Сл. гласник РС, бр. 101/2005)
- Закон о планирању и изградњи ("Сл. гласник РС", бр. 72/2009, 81/2009 - испр., 64/2010 - одлука УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - одлука УС, 50/2013 - одлука УС, 98/2013 - одлука УС, 132/2014 и 145/2014)
- Закон о заштити од пожара (Сл. гласник РС, број 111/2009, 20/2015)
- Закон о заштити животне средине (Сл. гласник РС, број 135/2004, 36/2009)
- Правилник о општим мерама и нормативима заштите на раду за грађевинске објекте намењене за радне и помоћне просторије (Сл. гласник Р Србије бр. 29/87-1801)
- Правилник о заштити на раду при извођењу грађевинских радова (Сл. гласник Р Србије бр. 53/97-1164)
- Правилник о мерама и нормативима заштите на раду и оруђима за рад (Сл. лист СФРЈ бр. 18/91-291)
- Правилник о личној заштитној опреми (100/2011-128)
- Правилник о мерама и нормативима заштите на раду од буке у радним просторијама (Сл. лист СФРЈ бр. 29/71-1649, 21/92-310)
- Уредба о безбедности и здрављу на раду на привременим или покретним градилиштима (Сл. гласник РС, број 14/2009)
- Правилник о садржини, начину и поступку израде и начин вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката (Сл. гласник РС, број 23/2015, 77/2015)
- Правилник о класификацији објеката (Сл. гласник РС, број 22/2015)
- Правилник о енергетској ефикасности зграда (Сл. гласник РС, број 61/2011)
- Правилник о садржини и начину издавања грађевинске дозволе (Сл. гласник РС, број 93/2011)
- Правилник о садржини и начину вођења стручног надзора (Сл. гласник РС, број 22/2015)
- Правилник о садржини и начину вођења стручног надзора (Сл. гласник РС, број 22/2015)
- Правилник о садржини и начину вршења техничког прегледа објекта, саставу комисије, садржини предлога комисије о утврђивању подобности објекта за употребу, осматрању тла и објекта у току грађења и употребе и минималним гарантним роковима за поједине врсте објеката (Сл. гласник РС, број 27/2015)
- Правилник о условима, садржини и начину издавања сертификата о енергетским својствима зграда (Сл. гласник РС, број 69/2012)
- СРПС прописи

## 9. ЗАКЉУЧАК

Пројектом термотехничких инсталација објекта, су предвиђене све потребне мере за отклањање опасности и штетности у погледу заштите на раду и заштите животне средине. Све наведене мере своде могућност хаварије на минимум, а у случају хаварије омогућују брзу и адекватну интервенцију и локализацију опасности и штетности.

Одговорни пројектант

Мирјана Ђургуз Кубуровић, д.м.и.

# 1.6 НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

# Преглед коефицијената пролаза топлоте кроз термички омотач зграде

## Технички објекти за смештај ТК опреме
## књига 1/14

| Положај | | ознака | $U$ [W/(m$^2$K)] | $U_{max}$ [W/(m$^2$K)] | Испуњено ДА / НЕ |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Фасадни зид | ФЗ 1,3 | **0,24** | 0,30 | ДА |
| 2 | Фасадни зид | ФЗ 2 | **0,23** | 0,30 | ДА |
| 3 | Фасадни зид | ФЗ 1,3 бетон | **0,27** | 0,30 | ДА |
| 4 | Фасадни зид | ФЗ 2 бетон | **0,27** | 0,30 | ДА |
| 5 | Међуспратна конструкција изнад негрејаног простора | Т | **0,27** | 0,30 | ДА |
| 6 | Под на тлу | ПТ | **0,28** | 0,30 | ДА |
| 7 | Стаклене призме | СП | **1,50** | 1,50 | ДА |
| 8 | Спољна врата | ВР 1 | **1,60** | 1,60 | ДА |
| 9 | Врата ка негрејаном простору | ВР 2 | **1,60** | 1,60 | ДА |

**PRORAČUN GUBITAKA TOPLOTE (kompletni izveštaj) EN12831**
**TK**

| Klimatski podaci | | | |
|---|---|---|---|
| Opis | Oznaka | Jedinica | Vrednost |
| Spoljna projektna temperatura | Tsp | [C] | -15 |
| Glavna godišnja spoljna temperatura | Tg,sp | [C] | 12 |
| Parametar B' za ceo objekat | B' | [m] | 2,42 |
| Za toplotne mostove korišćene su | Spoljne mere | | |

Podaci o grejanim prostorijama

| 1 prizemlje | | | |
|---|---|---|---|
| | Projektna temperatur | Površina prostorije | Unutrašnja zapremina |
| | Tun | Au | Vun |
| Naziv | [C] | [m2] | [m3] |
| 1.SS I TK | 20 | 15 | 53,2 |
| 2.ELEKTRO PROSTORIJA | 20 | 20,4 | 72,4 |

| 1prizemlje | | | 1.SS I TK | | | | 1422[W] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I xxx | | | | | | | |
| | | | | | Ak | Uk | ek | Ak x Uk x ek |
| Oznaka | SS | Dir | Tilt | Kom | [m2] | [W/m2K] | [-] | [W/k] |
| FZ1,3 | J | 180 | 0 | | 13,932 | 0,34 | 0,95 | 4,5 |
| FZ 2 | JI | 135 | 0 | | 21,0915 | 0,33 | 0,95 | 6,6 |
| FZ1,3 | Z | 270 | 0 | | 7,74 | 0,34 | 1 | 2,6 |
| H1 Ukupno direktno napolje | | | | | | | | 13,7 |
| VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na različitu temperaturu | | | | | | | | |
| | | | | | fk | Ak | Uk | fk x Ak x Uk |
| Oznaka | | | | | [-] | [m2] | | [W/k] |
| FZ1,3 | | | | | 0,29 | 9,39 | 0,25 | 0,7 |
| UO1 | | | | 1 | 0,29 | 2,86 | 2 | 1,6 |
| T | | | | | 0,83 | 15 | 0,37 | 4,6 |
| PT | | | | | 0,4 | 15 | 0,38 | 2,3 |
| H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. | | | | | | | | 9,2 |
| Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6) x (Tun-Tsp)=804 [W] | | | | | | | | |
| Ventilacioni gubici | | | | | | | | |
| Vmin=Nmin x V=0.5x53.25=26.625 m3/h | | | | | Vinf=2 x V x N50 x e x eps=2x53.2x0x0x0=0 m3/h | | | |
| V=max(Vmin,Vinf)=26.625 m3/h | | | | | | | | |
| Hv=0.34 x V=18.1 W/K | | | | | Qvent=Hv x (Tun-Tsp)=9.05x(20-(-15))=317 W | | | |
| Toplota za kompenzaciju prekida grejanja | | | | | | | | |
| Qrh = A x Frh = 15 x 20=300 W | | | | | | | | |

| 1prizemlje | | | | | 2.ELEKTRO PROSTORIJA | | | 2675[W] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I xxx | | | | | | | | |
| Oznaka | SS | Dir | Tilt | Kom | Ak [m2] | Uk [W/m2K] | ek [-] | Ak x Uk x ek [W/k] |
| SP | Z | 270 | 0 | | 3,395 | 1,6 | 1 | 5,4 |
| SP | | | | 1 | 10,15 | 1,8 | 1 | 18,3 |
| FZ1,3 | SI | 45 | 0 | | 15,614 | 0,34 | 1,05 | 5,6 |
| SO1 | | | | 1 | 4,51 | 1,9 | 1,05 | 9 |
| FZ 2 | I | 90 | 0 | | 21,285 | 0,33 | 1 | 7 |
| FZ1,3 | Z | 270 | 0 | | 7,74 | 0,34 | 1 | 2,6 |
| H1 Ukupno direktno napolje | | | | | | | | 47,9 |
| VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na različitu temperaturu | | | | | | | | |
| Oznaka | | | | | fk [-] | Ak [m2] | Uk | fk x Ak x Uk [W/k] |
| PT | | | | | 0,4 | 15,5 | 0,38 | 2,4 |
| PT2 | | | | | 0,4 | 4,9 | 0,4 | 0,8 |
| T | | | | | 0,83 | 20,4 | 0,37 | 6,3 |
| FZ1,3 | | | | | 0,29 | 6,03 | 0,25 | 0,5 |
| H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t. | | | | | | | | 10 |
| Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6) x (Tun-Tsp)=2021 [W] | | | | | | | | |
| Ventilacioni gubici | | | | | | | | |
| Vmin=Nmin x V=0.5x72.42=36.21 m3/h | | | | | Vinf=2 x V x N50 x e x eps=2x72.4x5x0.03x1=21.7 m3/h | | | |
| V=max(Vmin,Vinf)=36.21 m3/h | | | | | | | | |
| Hv=0.34 x V=24.62 W/K | | | | | Qvent=Hv x (Tun-Tsp)=12.31x(20-(-15))=431 W | | | |
| Toplota za kompenzaciju prekida grejanja | | | | | | | | |
| Qrh = A x Frh = 20.4 x 11=224 W | | | | | | | | |

## PRORAČUN DOBITAKA TOPLOTE (kompletni izveštaj)

| 1 prizemlje | | | | 1.SS I TK | | | | | | | | | | | September 16 h | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tun=25 C | | h=3.55 m | | P=15 m2 | V=53.25 m3 | | Nivo: 1 | | Zona: | | | | | | Qos = 789 W | | |
| TIPsun B | | TIPlj C | | TIPmaš C | TIPsve C | | q' = 0 W/m2 | | q'' = 0 W/m3 | | | | | | Qlat = 90 W | | |
| Pregrade i otvori | | | | | | | | | | | | | | | Quk = 879 W | | |
| Ozn | Orij | Dir | Tilt | Kom | Pov | Pos | Psen | k | CLTDt | CLTD | M | dt | SCLdif | SCL | Qzr | Qprol | Quk |
| FZ1,3 | J | 180 | 0 | | 12,78 | | | 0,34 | 14 | 19,5 | 6 | | | | | 85 | 85 |
| FZ 2 | JI | 135 | 0 | | 19,35 | | | 0,33 | 18 | 20,5 | 3 | | | | | 131 | 131 |
| FZ1,3 | Z | 270 | 0 | | 7,1 | | | 0,34 | 10 | 7,5 | -2 | | | | | 18 | 18 |
| FZ1,3 | | | | | 9,388 | | | 0,25 | | | | 5 | | | | 12 | 12 |
| UO1 | | | | 1 | 2,86 | | | 2 | | | | 0 | | | | | 114 |
| T | | | | | 15 | | | 0,37 | | | | 10 | | | | 56 | 56 |
| PT | | | | | 15 | | | 0,38 | | | | -5 | | | | -28 | -28 |

| Opterećenja od unutrašnjih izvora | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ljudi | | | Mašine | | | Svetiljke | | | Tehnološki procesi | | |
| Broj | 2 | kom | Qins | 0 | W | Qins | 300 | W | qos | | W/h |
| qos | 70 | W/č | k.e.m. | 0,9 | [-] | f1 | 1 | [-] | qlat | | W/h |
| qlat | 45 | W/č | k.o.m. | 1 | [-] | f2 | 1,2 | [-] | CLF | 0 | [-] |
| CLF | 0,99 | [-] | k.u.m. | 1 | [-] | CLF | 0,97 | [-] | Qos | 0 | W |
| Qos | 139 | [-] | CLF | 0 | [-] | Qos | 349 | W | Qlat | 0 | W |
| Qlat | 90 | W | Qos | 0 | W | | | | | | |
| Qlj uk = 229 W | | | Qmas uk = 0 W | | | Qsve uk = 349 W | | | Qtp uk = 0 W | | |

| 1 prizemlje | | | | 2.ELEKTRO PROSTORIJA | | | | | | | | | | | Juli 16 h | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tun=25 C | | h=3.55 m | | P=20.4 m2 | V=72.42 m3 | | Nivo: 1 | | Zona: | | | | | | Qos = 2661 W | | |
| TIPsun B | | TIPlj C | | TIPmaš C | TIPsve C | | q' = 0 W/m2 | | q'' = 0 W/m3 | | | | | | Qlat = 0 W | | |
| Pregrade i otvori | | | | | | | | | | | | | | | Quk = 2661 W | | |
| Ozn | Orij | Dir | Tilt | Kom | Pov | Pos | Psen | k | CLTDt | CLTD | M | dt | SCLdif | SCL | Qzr | Qprol | Quk |
| SP | Z | 270 | 0 | | 2,275 | | | 1,6 | 15 | 14,5 | 0 | | | | | 53 | 53 |
| SP | | | | 1 | 10,15 | 8,12 | 0 | 1,8 | | | | 0 | 99 | 519 | 1686 | 143 | 1828 |
| FZ1,3 | SI | 45 | 0 | | 13,95 | | | 0,34 | 13 | 12,5 | 0 | | | | | 59 | 59 |
| SO1 | | | | 1 | 4,51 | 0 | 0 | 1,9 | | | | 0 | 99 | 111 | 0 | 67 | 67 |
| FZ 2 | I | 90 | 0 | | 19,53 | | | 0,33 | 18 | 17,5 | 0 | | | | | 113 | 113 |
| FZ1,3 | Z | 270 | 0 | | 7,1 | | | 0,34 | 10 | 9,5 | 0 | | | | | 23 | 23 |
| PT | | | | | 15,5 | | | 0,38 | | | | -5 | | | | -29 | -29 |
| PT2 | | | | | 4,9 | | | 0,4 | | | | -5 | | | | -10 | -10 |
| T | | | | | 20,4 | | | 0,37 | | | | 10 | | | | 75 | 75 |
| FZ1,3 | | | | | 6,035 | | | 0,25 | | | | 5 | | | | 8 | 8 |

| Opterećenja od unutrašnjih izvora | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ljudi | | | Mašine | | | Svetiljke | | | Tehnološki procesi | | |
| Broj | 0 | kom | Qins | 0 | W | Qins | 408 | W | qos | | W/h |
| qos | 70 | W/č | k.e.m. | 0,9 | [-] | f1 | 1 | [-] | qlat | | W/h |
| qlat | 45 | W/č | k.o.m. | 1 | [-] | f2 | 1,2 | [-] | CLF | 0 | [-] |
| CLF | 0 | [-] | k.u.m. | 1 | [-] | CLF | 0,97 | [-] | Qos | 0 | W |
| Qos | 0 | [-] | CLF | 0 | [-] | Qos | 475 | W | Qlat | 0 | W |
| Qlat | 0 | W | Qos | 0 | W | | | | | | |
| Qlj uk = 0 W | | | Qmas uk = 0 W | | | Qsve uk = 475 W | | | Qtp uk = 0 W | | |

## ИЗБОР РАСХЛАДНИХ СИСТЕМА

| Бр. прос. | Назив просторије | P ($m^2$) | H (m) | V ($m^3$) | $Tu_{leti}$ (°C) | Qh (W) | Qdis (W) | Тип расхл јединице | Ком | Расхл капацитет (W) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **ПРИЗЕМЉЕ** | | | | | | | | | |
| 1 | СС и ТК просторија | 15,00 | 3 | 45,00 | 25 | 879 | 12.000 | CR025RA / MCS028-1 | 1+1 | 14300 |
| 2 | Електропросторија | 20,40 | 3 | 61,20 | 25 | 2661 | 3.950 | FAA-100A RZAG71MY1 | 1+1 | 6800 |

## CR025RA + 1 x MCS028-1 with EXV valve

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Unit inlet air temperature | 30.0 | °C | Sea level | 100 | m |
| Unit inlet air relative humidity | 40.0 | % | Refrigerant | R410A | |
| Unit airflow | 3500 | m³/h | Unit power supply | 400 V/3 ph/50 Hz | |

### Unit performances

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Uni**CR025RA + 1 x MCS028-1 with EXV valve** | | | Unit power input | 3.64 | kW |
| Gross total cooling capacity | 14.3 | kW | | | |
| Gross sensible cooling capacity | 14.3 | kW | | | |
| System power input | 4.11 | kW | Unit Net Sens EER | 3.71 | |
| nSHR | 1.00 | | Unit Net Total EER | 3.71 | |
| Off coil air temperature | 18.3 | °C | System EER | 3.28 | |
| Off coil air relative humidity | 80.0 | % | Internal filter class (EN16890 std) | Coarse 60% | |
| Room SPL (@ 2m, f.f) | 77.4 | dB(A) | Width | 300 | mm |
| Condensing temperature | 47.2 | °C | Depth | 1100 | mm |
| | | | Height | 2000 | mm |
| | | | Weight | 260 | kg |

### Fans

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Quantity | 4 | n° | Operating Ampere | 4 x 2.30 | A |
| Type | Normal | | Full load Ampere | 4 x 0.10 | A |
| Power supply | 48Vdc | | Locked rotor Amp. | 4 x 0.10 | A |
| Power input | 4 x 0.19 | kW | Room fan modulation (%) | 79.1 | |

### Compressors

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Quantity | 1 | n° | Compressors COP | 4.93 | |
| Power supply | 400 V/3 ph/50 Hz | | Operating Ampere | 4.30 | A |
| Power input | 2.88 | kW | Full load Ampere | 1 x 13.50 | A |
| Compressors RPM | 3240 | rpm | Locked rotor Amp. | 1 x 0.0 | A |

### Relevant data for each condenser

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Condenser model | MCS028-1 | | Max outdoor SPL (@ 5m,f.f.) | 49.8 | dB(A) |
| Version | | | Actual outdoor SPL (@ 5m,f.f.) | 49.8 | dB(A) |
| Air discharge | Vertical | | Power input | 0.47 | kW |
| Power supply | 230 V/1 ph/50 Hz | | Full load Ampere | 4.30 | A |
| Variex | Yes | | Locked rotor Amp. | 0.10 | A |
| Heat load | 16.4 | kW | Width | 1283 | mm |
| Outdoor air temperature | 40.0 | °C | Depth | 1180 | mm |
| Condenser airflow (@ max speed) | 8831 | m³/h | Height | 997 | mm |
| Condenser actual airflow | 8831 | m³/h | Weight | 70 | kg |
| Condenser ESP (@ max speed) | 0 | Pa | | | |

Одговорни пројектант

Мирјана Ћургуз Кубуровић, д.м.и.

# ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН

## КЊИГА 6/1.14.6
## ПРОЈЕКАТ ТЕРМОТЕХНИЧКИХ ИНСТАЛАЦИЈА
## зграде за смештај ТК опреме Верушић

### Опште напомене

Наведене цене укључују набавку и уградњу материјала, са транспортом до градилишта, и свим пратећим пословима; такође су укључени сви потребни припремни и завршни радови, израда потребне извођачке документације и радионичких цртежа, све мере заштите, обезбеђење свих потребних алата, помагала и конструкција. За наведену цену, извођач је дужан да изврши све поправке оштећених места и довођење оштећених површина у првобитно стање, када је до оштећења дошло при извођењу радова из овог пројекта. Цене обухватају давање свих гаранција, атеста и извештаја који се траже по закону или пројекту. Цене такође укључују сва потребна испитивања, мерења, пробни рад и пуштање у рад и примопредају радова инвеститору.

Извођач је дужан да за уговорену цену изведе све радове потребне за квалитетно и несметано функционисање инсталација и обављање свих функција наведених у пројекту. Ставке предмера, предрачуна и спецификације су расчлањене тако да су обухваћени сви потребни радови.

Цене подразумевају уграђивање квалитетних материјала који у свему одговарају СРПС прописима и другим важећим прописима, као и параметрима посредно или непосредно садржаним у пројекту.

# ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН

## КЊИГА 6/1.14.6
## ПРОЈЕКАТ ТЕРМОТЕХНИЧКИХ ИНСТАЛАЦИЈА
## зграде за смештај ТК опреме Верушић

| Бр. | Опис радова | Јед. мере | Количина | Јединична цена (дин) | Цена (дин) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | А | Б | АхБ |
| **06/1-14.6.01.00** | **ХЛАЂЕЊЕ** | | | | |
| 06/1-14.6.01.01 | Испорука, монтажа, пуштање у рад и умрежавање система за хлађење, пројектован да ради у режиму хлађења непрекидно читаве године 24/7/365. Систем се састоји од унутрашњих Inrow јединица које су смештене у просторији, и спољних кондензаторских јединица смештених у спољној средини. Систем ради само са рециркулисаним ваздухом, нема убацивања спољњег ваздуха.<br>Производ: EMERSON, или еквивалентно истих карактеристика<br><br>Унутрашње јединице:<br>- Инвертер компресори<br>- EC вентилатори испаривача<br>- EXV - електронски експанзиони вентили<br>Спољне јединице:<br>- EC вентилатори<br>- Тзв. "саће" кондензатора израђено од екструдираног алуминијума - microchanell - као код Carrier chiller-a<br>- Комуникација између унутрашње и спољне јединице - на display-у унутрашње јединице се виде сви параметри рада спољње - притисак фреона, број обртаја вентилатора и сл. | | | | |

| Бр. | Опис радова | Јед. мере | Количина | Јединична цена (дин) | Цена (дин) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | А | Б | АхБ |
| | тип: CR025RA + 1 x MCS028-1 са EXV вентилом<br>расхладни капацитет: 14,3 kW<br>проток ваздуха: 3500 m³/h<br>електроприкључак: 4,11 kW<br>400 V/3 ph/50 Hz<br>вентилатор:<br>-електроприкључак: 4x0,19 kW,<br>230 V/1 ph/50 Hz<br>компресор:<br>-електроприкључак: 2,88 kW,<br>400 V/3 ph/50 Hz<br>кондензатор:<br>-тип: MCS028-1<br>-електроприкључак: 0,47 kW,<br>230 V/1 ph/50 Hz<br>димензије клима ормана:<br>2000x1100x300 mm<br>тежина: 260 kg<br>димензије спољне конденз. јединице:<br>1283x1180x997 mm<br>тежина: 70 kg | ком | 2 | 2.112.000,00 | 4.224.000,00 |
| 06/1-14.6.01.02 | Испорука и монтажа зидне унутрашње инвертерске јединице и спољашње јединице Digital Inverter уређаја са директном експанзијом, заједно са елементима за постављање, заједно са енергетским кабловима за повезивање спољашње и унутрашње јединице, са даљинским управљачем. У цену је урачунато пуњење инсталације радним медијумом (фреон типа R32), производ DAIKIN, Јапан или еквивалентно истих карактеристика<br>-радно подручје: грејање: од-20 до 18°C<br>-радно подручје: хлађење: од-20 до 52°C<br>**Унутрашња јединица:**<br>- тип **FAA-100 A,** са бежичним контролером<br>- напајање: 230V/50Hz-1<br>- димензије 1200x240x340 mm<br>- тежина 17 kg | ком | 2 | 163.010,00 | 326.020,00 |
| | **Спољашња јединица:**<br>- тип **RZAG 71 MY1**<br>- капацитет хлађења: 6,8 kW<br>- капацитет грејања: 7,5 kW<br>- напајање: 380-415V/50Hz-3<br>- димензије 940x320x990 mm<br>- тежина 70 kg | ком | 2 | 325.590,00 | 651.180,00 |

| Бр. | Опис радова | Јед. мере | Количина | Јединична цена (дин) | Цена (дин) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | А | Б | АхБ |
| 06/1-14.6.01.03 | Испорука и монтажа условних контакта за укључење унутрашњих јединица по захтеву и са повратним сигналом да је јединица оперативна и са сигналом да је јединица у грешци.<br>Производ "DAIKIN", Јапан или еквивалентно.<br>тип: KRP4A51 | ком | 2 | 17.280,00 | 34.560,00 |
| 06/1-14.6.01.04 | Испорука и монтажа меких бакарних цеви за дистрибуцију радног медијума (фреон типа R410A) у течној и гасовитој фази између унутрашњих и спољних јединица сплит система, клима ормана и спољних кондензаторских јединица.<br>Димензије цеви су следеће: | | | | |
| | Ø 9,52x0,9 mm | m | 30 | 300,00 | 9.000,00 |
| | Ø 15,9x1,0 mm | m | 30 | 460,00 | 13.800,00 |
| | Ø16x1,0 mm | m | 60 | 460,00 | 27.600,00 |
| 06/1-14.6.01.05 | Ослонци и носачи, колена, конзоле, држачи, цевне обујмице, вешалице за цеви, металне розетне, зидне чауре, варење цеви у струји азота са материјалом, дисугас, оксиген и ситан потрошни спојни и заптивни материјал потребан за монтажу бакарних цеви. За позицију се узима 50% од вредности бакарних цеви. | | 0,5 | 50.400,00 | 25.200,00 |
| 06/1-14.6.01.06 | Испорука и монтажа термичке изолације у облику црева изолацијом дебљине 9 mm од еластомерне пене на бази синтетичке гуме са парном браном. Изолација мора да буде самогасива. Уз изолацију се испоручује и комплетан материјал за постављање исте (лепак и траке). Класификација према пожару B,S3-D0. Изолују се цеви гасне и течне фазе као и рачве.<br><br>Производ: "Armacell" - Швајцарска, или еквивалентно истих карактеристика<br><br>**тип: : ACE/P-09X...** | | | | |
| | Ø10x9mm | m | 30 | 80,00 | 2.400,00 |
| | Ø15x9mm | m | 90 | 90,00 | 8.100,00 |
| 06/1-14.6.01.07 | Испорука радног медијума, фреон типа R410A. | kg | 20 | 2.500,00 | 50.000,00 |

| Бр. | Опис радова | Јед. мере | Количина | Јединична цена (дин) | Цена (дин) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | А | Б | АхБ |
| 06/1-14.6.01.08 | Испорука и монтажа пластичних цеви за одвод кондензата израђене од ПВЦ а са наглавком за међусобно спајање цеви и фазонских комада, следећих димензија:<br><br>Ø32 mm | m | 40 | 310,00 | 12.400,00 |
| 06/1-14.6.01.09 | Спојни и заптивни материјал, муфови, дихтунзи, колена, рачве, конзоле, држачи, цевне обујмице, вешалице за цеви и сличан материјал потребан за монтажу пластичних цеви. За позицију се узима 50% од вредн. пластичних цеви. | | 0,5 | 12.400,00 | 6.200,00 |
| 06/1-14.6.01.10 | Испорука и монтажа челичног постоља тј. рама (стандардни кутијасти профили) на који се монтирају клима ормани. | kg | 140 | 590,00 | 82.600,00 |
| 06/1-14.6.01.11 | Испитивање инсталације на притисак DX инсталације, азотом од 30 bar-a у трајању од 24h и исушивање вакумирањем. Израда записника о проби на притисак. | пауш. | | 30.000,00 | 30.000,00 |
| 06/1-14.6.01.12 | Штемовање у блоку и цигли, за пролаз цеви за кондензат. | пауш. | | 30.000,00 | 30.000,00 |
| 06/1-14.6.01.13 | Пробијање отвора у спољним и преградним зидовима за пролаз бакарних цеви са поновним затварањем отвора по проласку цеви. Позиција подразумева обраду отвора након проласка инсталације. | пауш. | | 50.000,00 | 50.000,00 |
| | | | | УКУПНО ХЛАЂЕЊЕ: | **5.583.060,00** |

| Бр. | Опис радова | Јед. мере | Количина | Јединична цена (дин) | Цена (дин) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | А | Б | АхБ |
| **06/1-14.6.02.00** | **ПРИПРЕМНИ И ЗАВРШНИ РАДОВИ** | | | | |
| 06/1-14.6.02.01 | Припремни радови: упознавање са објектом, размеравање и обележавање, транспорт алата, ситни грађевински радови, организовање градилишта и упознавање са техничком документацијом. | | 0,01 | 5.583.060,00 | 55.830,00 |
| 06/1-14.6.02.02 | Завршни радови: пробна испитивања, регулација, пробни погон инсталације у трајању од 15 (петнаест) дана, израда упутства за руковање и одржавање инсталације у три примерка, обележавање елемената инсталације, рашчишћавање градилишта и примопредаја радова. | | 0,02 | 5.583.060,00 | 111.660,00 |
| 06/1-14.6.02.03 | Израда пројекта изведеног стања комплетне инсталације. Инвеститору се предаје 3 примерка елабората. | | 0,01 | 5.583.060,00 | 55.830,00 |
| | | | | УКУПНО ПРИПРЕМНИ И ЗАВРШНИ РАДОВИ: | **223.320,00** |

## ЗБИРНА РЕКАПИТУЛАЦИЈА - ТЕРМОТЕХНИЧКЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ

| | | |
|---|---|---|
| **06/1-14.6.01.00** | **ХЛАЂЕЊЕ** | **5.583.060,00** |
| **06/1-14.6.02.00** | **ПРИПРЕМНИ И ЗАВРШНИ РАДОВИ** | **223.320,00** |

| | |
|---|---|
| **УКУПНО ТЕРМОТЕХНИЧКЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ без ПДВ (дин):** | **5.806.380,00** |
| **УКУПНО ТЕРМОТЕХНИЧКЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ без ПДВ (евра):** | **48.390,00** |
| **ПДВ (20%) (дин)** | **1.161.280,00** |
| **ПДВ (20%) (евра)** | **9.680,00** |
| **УКУПНО (дин):** | **6.967.660,00** |
| **1евро=120дин** **УКУПНО (евра):** | **58.070,00** |

Одговорни пројектант

Мирјана Ђургуз Кубуровић, д.м.и.

# 1.7 ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

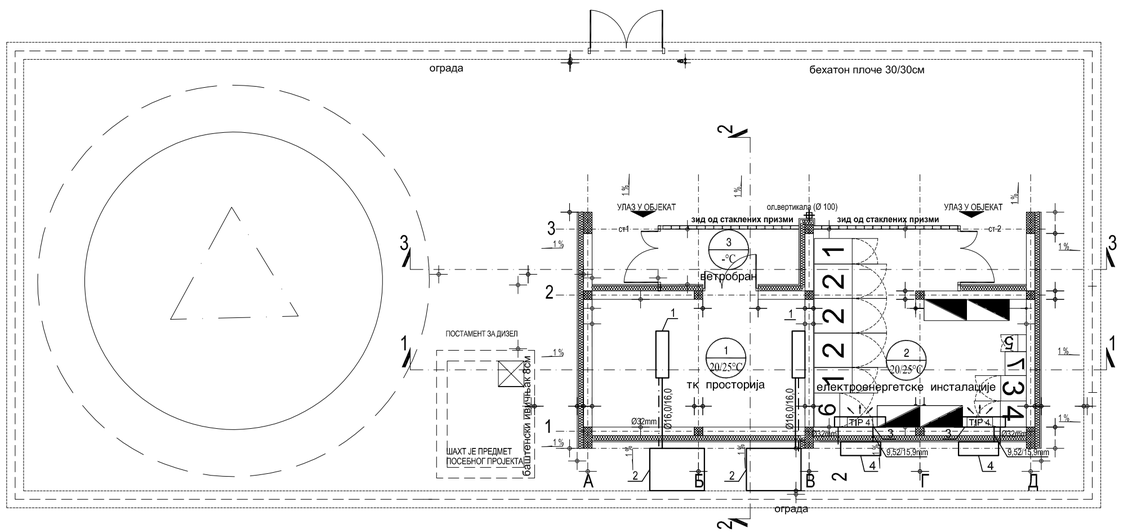
| цртеж | Назив цртежа | Размера |
|---|---|---|
| 2020-250-МАШ-К06/1-14.6-Ц01 | Основа приземља | 1:100 |

| ПРИЗЕМЉЕ | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| РЕД. БР. | НАМЕНА ПРОСТОРИЈА | P (m²) | O (m) | ОБРАДА | | |
| | | | | ПОД | ЗИД | ПЛАФОН |
| 1 | СС и ТК просторија | 15.00 | 16.00 | дупли под | дисперзија | дисперзија |
| 2 | Електро просторија | 20.40 | 21.28 | дупли под | дисперзија | дисперзија |
| 3 | Ветробран | 4.40 | 9.38 | терацо плоче | дисперзија | дисперзија |
| | УКУПНО | 39.80 | | | (-3%) | 38.61 |

| ОТВОРЕНЕ ПОВРШИНЕ | ПОД | P (m²) |
|---|---|---|
| Приступно степениште са подестом 1 | терацо плоче | 2.17 |
| Приступно степениште са подестом 2 | терацо плоче | 2.17 |
| УКУПНО | | 4.34 |

| ПОВРШИНА | P (m²) |
|---|---|
| НЕТО ПОВРШИНА | 39.80 |
| БРГП | 51.67 |

**ОСНОВА ПРИЗЕМЉА**




ЛЕГЕНДА

1. In line кабинет
- производ EMERSON
- тип: CR025RA
- Qhl= 14,3 kW
- димензије: 300x1100x2000 mm
- снага ел. прикључка: 4,11 kW
- тежина: 260 kg
- струјно напајање: 400 V/3 ph/50 Hz
- овлаживач: 1,65 kW

2. Кондензаторска јединица
- производ EMERSON
- тип: MCS028
- димензије: 1283x1180x997 mm
- тежина: 70 kg
- струјно напајање: 230 V/1 ph/50 Hz

3. Унутрашња јединица сплит система
- производ DAIKIN
- тип FAA-100A
- димензије 1200x240x340 mm
- тежина 17 kg
- струјно напајање: 220/240-1-50 V-ph-Hz

4. Спољашња јединица
сплит система - топлотна пумпа
- производ DAIKIN
- тип RZAG71MY1
- Qhl/Qg= 6,8/7,5 kW
- димензије 940x320x990 mm
- тежина 70 kg
- струјно напајање: 380/415-3-50 V-ph-Hz

| Број | Датум | Опис |
|---|---|---|
| 03 | | |
| 02 | | |
| 01 | | |

**Ревизиони блок:**


**САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.**

**Немањина 6; 11000 Београд; Србија**
**Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs**


**Организациона јединица: МАШИНСТВО**

Одговорни пројектант:
**Мирјана Ђургуз Кубуровић, д.м.и.**
лиценца број: 330 0843 03

Сарадници:

Унутрашња контрола:
**Ненад Ђорђевић, дипл.маш.инж.**

Главни пројектант:
**др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.**

Руководилац организационе јединице:
**Ненад Ђорђевић, дипл.маш.инж.**

Инвеститор пројекта:
**" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.**
Немањина 6/IV, Београд

Наручилац пројекта:
Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd

China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088
CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED

Објекат:
**ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**
**ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**

Део пројекта:
**6/1.14.6** ПРОЈЕКАТ ТЕРМОТЕХНИЧКИХ ИНСТАЛАЦИЈА
ЗГРАДЕ ЗА СМЕШТАЈ ТК ОПРЕМЕ ВЕРУШИЋ

Цртеж: **ОСНОВА ПРИЗЕМЉА**
Размера: 1:100

| Врста тех. док.: | датум: | Цртеж бр. |
|---|---|---|
| **ПГД** | **04.2021.** | 2020-250-МАШ-6/1-14.6-Ц01 |